

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：P7105605

※申請日期：P7.2.18

※IPC 分類：B23Q 17/54 (2006.01)

B23E 26/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

工件加工機/WORKPIECE MACHINING APPARATUS

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日立比亞機械股份有限公司/HITACHI VIA MECHANICS, LTD.

代表人：(中文/英文)

四津三樹男

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣海老名市上今泉 2100 番地

國籍：(中文/英文)

日本/JAPAN

三、發明人：(共2人)

姓名：(中文/英文)

1. 松村薰/MATSUMURA KAORU

2. 木村文昭/KIMURA FUMIAKI

國籍：(中文/英文)

1.~2. 日本/JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本、2007/03/30、2007-095001

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種雷射加工機以改善工件加工精度。該雷射加工機，包括一可動平台、一相機以及夾持平板。可動平台用以支撐欲被加工的工件。相機用以偵測該工件的位置，該相機藉由通過形成於該工件之一校準記號的反射光以偵測該工件的位置。該雷射加工機更包括一夾持平板，設於該可動平台以及該工件之間，該夾持平板具有一光接收孔重疊於該校準記號，且該光接收孔的開口面積大於該校準記號(通孔)的開口面積。

六、英文發明摘要：

There is provided a laser machining apparatus capable of improving workpiece machining precision. The laser machining apparatus having a movable table for supporting a workpiece to be machined and a camera for detecting position of the workpiece by reflection light from an alignment mark formed through the workpiece further includes a jig plate provided between the table and the workpiece and having light-receiving holes that overlap with the alignment mark and that are larger than the alignment mark (through hole).

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|------------|------------------|
| 1~基座； | 2~X平台； |
| 2G~導軌； | 3~F θ 鏡片； |
| 4~光學鏡； | 5~鏡； |
| 6~雷射振盪器； | 6a~光束； |
| 8~Y平台； | 9~可動平台； |
| 10~夾持平板； | 20~相機； |
| 21~X平台； | 22~環形光(照明器)； |
| 40~頭座(光源)； | 100~工件加工機； |
| P~印刷電路板。 | |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種工件加工機，用以透過從定位偵測通孔穿過該工件的反射光偵測該工件的位置，以對該工件進行加工。

【先前技術】

到目前為止，印刷電路板的定位，例如，一欲被加工的工件，以一工件加工機加工，於一平台之上，已經藉由設於印刷電路板表面之上或是內層的校準記號而實現。接著，目前已有從印刷電路板的底側放射光線以偵測印刷電路板之校準記號的方法，其中，印刷電路板的絕緣層為透明或是半透明的，該技術如日本第 3023320 號專利所揭露的。

最近，可藉由雷射形成一盲孔以連接印刷電路板的上層以及內層，即使印刷電路板的最上層表面為同層也一樣可行。在此例子中，最上層的銅層表面會被表面處理以形成以氧化銅層，藉此以避免雷射被該銅層所反射。接著，一通孔被用來當作一校準記號，因為該銅層並無法傳遞光線且不易在其表面上藉由印刷的方式形成校準記號。

第 6 圖係顯示習知之透過校準記號之影像偵測校準記號的方法，第 7 圖顯示沿第 6 圖中之箭頭 K 方向之印刷電路板 P。

該印刷電路板 P 的最上層為一銅層以及一黑色氧化銅

層，其厚度約為 $2\mu\text{m}$ ，形成於該銅層表面。該印刷電路板 P 的厚度為 1mm 至 3mm。複數個通孔 18(以下稱之為校準記號)穿過該印刷電路板 P。該校準記號 18 的直徑 d1 為 1mm 至 3mm。一環形光 22 設於一相機 20 的外圍。該相機 20 連接於一影像處理裝置(未圖式)。

當該校準記號 18 被斜著照射時，校準機構 18 的輪廓會變的模糊，由於陰影 S 因為照射而投影在校準記號 18 之中。而由於該影像處理裝置藉由偵測該校準記號的輪廓而計算該校準記號的中心座標，其偵測校準記號中心座標的準確度會隨著偵測校準記號輪廓的準確度下降。因此，工件加工機的加工精度也因此而下降。當校準記號 18 的周圍出現刮痕時，該輪廓偵測準確度下降的特別明顯。

上述的問題可以藉由日本第 3023320 號專利而獲得解決。然而，當照明器的數量降低時，校準記號在配置上的自由度將會降低。當照明器的數量提高，以提高校準記號在配置上的自由度時，該工件加工機的成本將會提高，且設置真空吸附孔的空間將會更狹窄。因此將限制用於吸附印刷電路板 P 的真空吸附孔數量，並降低工件的夾持效果。

因此，本發明之一目的在於提供一工件加工機，其具有較佳的工件加工精度。

【發明內容】

本發明即為了欲解決習知技術之問題而提供之一種工件加工機 100，包括一可動平台 9、一定位偵測手段 20 以

及平板中介元件 10。可動平台 9 用以支撐欲被加工的工件 P。定位偵測手段 20 用以偵測該工件 P 的位置，該定位偵測手段 20 藉由通過形成於該工件 P 之一定位偵測通孔 18 的反射光以偵測該工件 P 的位置。該工件加工機 100 更包括一平板中介元件 10，設於該可動平台 19 以及該工件 P 之間，該平板中介元件 10 具有一光接收開口 12 重疊於該定位偵測通孔 18，且該光接收開口 12 的開口面積大於該定位偵測通孔 18 的開口面積。

進入該定位偵測通孔 18 的光線於該平台 9 被反射，並經過該光接收開口 12 以從平台 9 側照射該定位偵測通孔 18。因此，整個定位偵測通孔 18 被照射，且不會產生定位偵測通孔 18 的陰影。該定位偵測手段 20 偵測該定位偵測通孔 18，定位偵測通孔 18 沒有陰影且具有模糊的輪廓，定位偵測手段 20 可精確的偵測該定位偵測通孔 18 的中心座標。

需要注意的是，前述說明中所標示的標號僅用於連結圖式以方便理解，其並未限制本發明。

由於本發明可精確的偵測定位偵測通孔的中心座標，因此本發明之工件加工機可穩定的偵測工件的位置，而提供較佳的工件加工精度。

【實施方式】

以下說明本發明之較佳實施例。

第 1 圖係顯示一雷射加工機的前視圖，該雷射加工機

做為本發明實施例之一工件加工機。第 2 圖係為第 1 圖中之該雷射加工機之平台的截面圖，第 3 圖係顯示本發明之夾持平板的平面圖。

本實施例之該雷射加工機用以透過雷射加工工件。然而，由於本發明有關於工件加工機的工件位置偵測技術，以精確的對工件進行加工，因此本發明並不僅限於光接收技術，亦關於透過鑽孔或端銑進行加工的加工機。此外，雖然在本發明之實施例中係以印刷電路板做為工件，本發明中所提之工件亦不限於印刷電路板。

以下先行描述該雷射加工機的整體結構。

在第 1 圖中，該雷射加工機 100 的一 X 平台 2 係透過導軌 2G 所支撐，藉此以可移動的方式設於基座 1 之上，並可沿垂直於紙面的方向移動（從紙面正面到紙面背面的方向，或第 3 圖中的 X 箭頭方向）。一 Y 平台 8 由導軌 8G 所支撐，其於 X 平台 2 之上沿箭頭 Y 的方向移動。一平台 9 固定於該 Y 平台 8 之上。一夾持平板 10 透過螺栓（未顯示）固定於該平台 9 之上。一印刷電路板 P 至於該夾持平板 10 之上，並藉由空氣所吸附（稍後討論）。

鏡 5、一對光學鏡 4 以及一 $F\theta$ 鏡片 3 設於光束 6a 的光路之上，該光束 6a 從雷射振盪器 6 所輸出。該等光學鏡 4 以及該 $F\theta$ 鏡片 3 設於頭座 40 之上，並可以於一垂直方向上移動（沿箭頭 Z 的方向）。一相機 20 以及照明器 22 設於該頭座 40 的一側。相機 20 之 X 平台 21 的中心軸平行於 $F\theta$ 鏡片 3 的中心軸。該照明器 22 環繞該相機 20。

以下解釋平台 9。

如第 2 圖所顯示的，一空間 9i 形成於該平台 9 之中，透過一接頭 9j 連接於一真空幫浦(未圖式)。複數個真空吸附孔 9h 連通該內空間 9i，並形成於該平台 9 的表面之上。因此，該平台 9 具有良好的工件夾持效果，有助於減少運轉成本。

接著，說明該夾持平板 10。

如第 3 圖所顯示的，該夾持平板 10 具有安裝孔 11，相等數量的光接收孔 12 貫穿該印刷電路板 P 作為校準孔，以及貫穿該印刷電路板 P 的真空吸附孔 13。螺栓(未圖示)穿過安裝孔 11，以將該夾持平板 10 固定於平台 9。參照第 2 圖，該等吸附孔 13 的中心重疊於貫穿平台 9 的吸附孔 9h。因此，該夾持平台 10 亦具有良好的工件夾持效果，有助於降低運轉成本。

四個光接收孔 12 的中心重疊於校準記號 18。光接收孔 12 的直徑 d_2 符合下列公式(1)，其中，校準記號 18 的直徑為 d_1 ，且安置印刷電路板 P 於夾持平板 10 的定位精度 A (一般為 1mm)。作為該夾持平板 10 的平板具有一厚度 T ，並符合下列公式(2)。

$$d_2 > (1.2d_1 + A) \quad \dots \text{公式(1)}$$

$$T > 1.5d_2 \quad \dots \text{公式(2)}$$

根據上述公式(1)、(2)可得到下列公式(3)：

$$(T/1.5) > d_2 > (1.2d_1 + A) \quad \dots \text{公式(3)}$$

因此，光接收孔 12 的直徑 d_2 較佳為：

$T > d_2 > d_1$

…公式(4)

接著，說明偵測校準記號 18 的操作過程。

第 4 圖係顯示光接收孔 12 以及校準記號 18 的截面圖，而第 5 圖係顯示該印刷電路板 P 沿第 4 圖中之 K1 方向的視圖。

當校準記號 18 的中心軸對準欲定位的中心點時，光源 40 點亮，部分的光線從光源 40 射出，並進入該光接收孔 12。進入該光接收孔 12 的該光線被平台 9 的表面所反射，並從校準記號 18 的底側照射校準記號 18。因此，校準記號 18 不會有陰影產生，且校準記號 18 的輪廓可以如第 5 圖所示般清楚。

一影像處理裝置(未圖示)二進位處理相機 20 所擷取的校準記號 18 周圍影像(在圖式中，校準記號 18 被標示成黑色，而該印刷電路板 P 的表面則被標示成白色)，以偵測校準記號 18 的輪廓並直接從校準記號的輪廓或是中心點計算該校準記號的中心座標。

需要注意的是雷射加工係於決定校準記號 18 的中心點之後進行，其相關技術與習知技術相同，因此省略相關描述。

相較於習知技術，本發明改善了偵測精度，由於二進位處理影像資料時，其容許的較高的臨界值寬度(例如，較模糊的)，並且將印刷電路板 P 之上，校準記號 18 周圍的刮痕定義為白色。

此外，由於雷射加工機可精確的偵測校準記號 18 的輪

廓，本發明可精確的偵測校準記號 18 的中心座標，以改善加工精度。

並且，根據本發明之實施例，該印刷電路板 P 穩定的由吸附孔 13 所吸附，吸附孔 13 形成於夾持平板 10 之上，並連通形成於平台 9 之上的吸附孔 9h。

需要注意的是，夾持平板 10 的厚度約為光接收孔 12 的直徑 d_2 的 1.5 倍以上，以使對比度更明顯，其比例亦可以接近 1 倍。

此外，該夾持平板 10 的材料可以為金屬或是合成樹脂，只要其能確實的反射光線。

雖然本發明已以具體之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，仍可作些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明實施例之工件加工機（雷射加工機）的前視圖；

第 2 圖係顯示第 1 圖中之雷射加工機之平台的截面圖；

第 3 圖係顯示本發明之一夾持平板的平面圖；

第 4 圖係顯示光接收孔以及校準記號的截面圖；

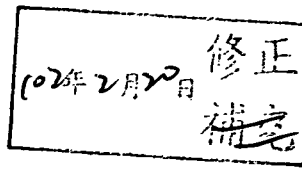
第 5 圖係顯示印刷電路板 P 沿第 4 圖中之箭頭 K1 方向的視圖；

第 6 圖係顯示習知之掃描校準記號影像的方法；以及

第 7 圖係顯示印刷電路板 P 沿第 6 圖中之箭頭 K 方向的視圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|------------|------------------|
| 1~基座； | 2~X 平台； |
| 2G~導軌； | 3~F θ 鏡片； |
| 4~光學鏡； | 5~鏡； |
| 6~雷射振盪器； | 6a~光束； |
| 8~Y 平台； | 8G~導軌； |
| 9~可動平台； | 9i~空間； |
| 9j~接頭； | 9h~真空吸附孔； |
| 10~夾持平板； | 11~安裝孔； |
| 12~光接收孔； | 13~真空吸附孔； |
| 18~校準記號； | 20~相機； |
| 21~X 平台； | 22~環形光(照明器)； |
| 40~頭座(光源)； | 100~工件加工機； |
| P~印刷電路板。 | |



十、申請專利範圍：

1. 一種工件加工機，包括：

一可動平台，用以支撐欲被加工的工件；以及

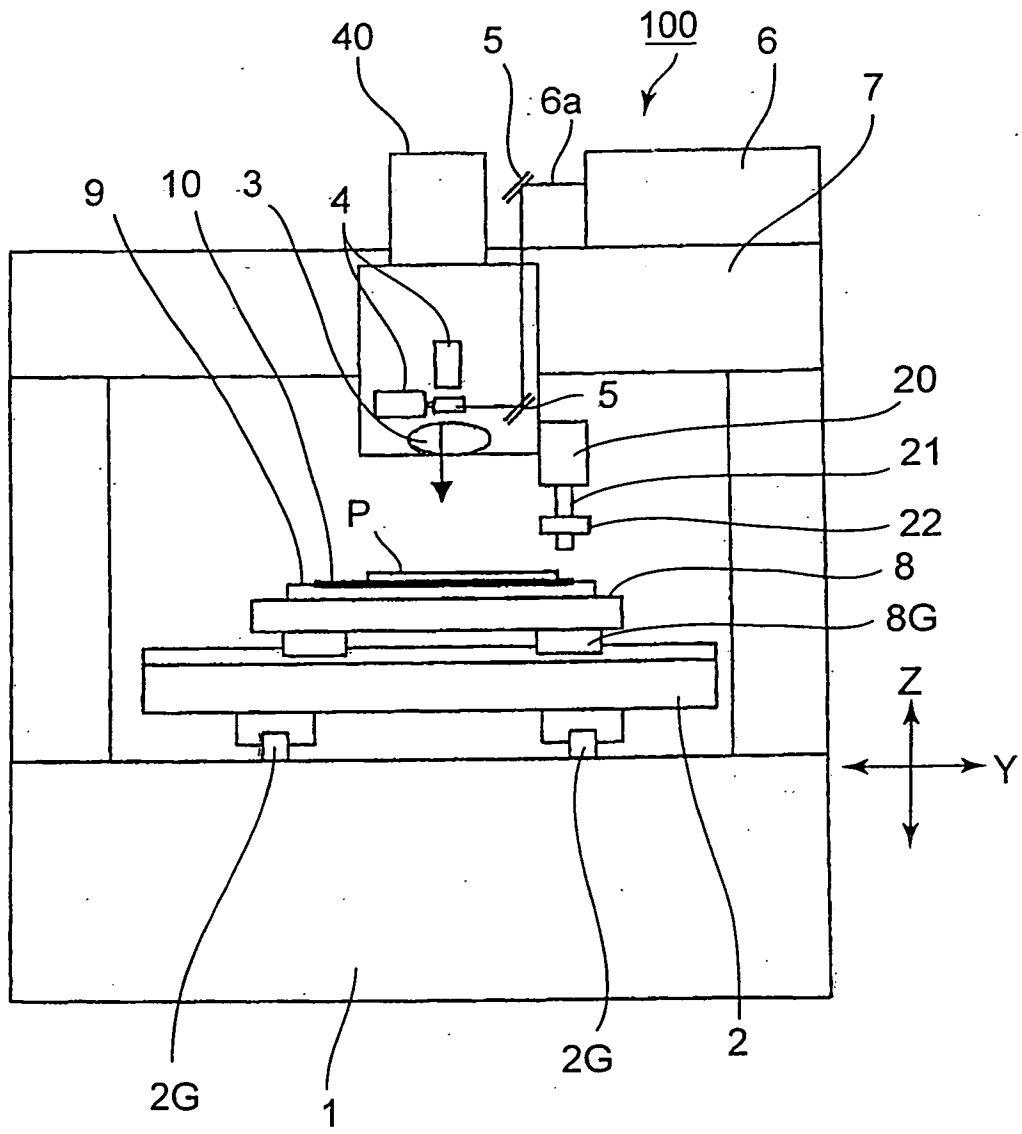
一定位偵測手段，用以偵測該工件的位置，該定位偵測手段藉由通過形成於該工件之一定位偵測通孔的反射光以偵測該工件的位置，並以一相機對該通孔攝影，一環狀光源以圍繞該相機般被設置；

該工件加工機更包括一平板中介元件，設於該可動平台以及該工件之間，該平板中介元件具有一光接收開口重疊於該定位偵測通孔，且該光接收開口的開口面積大於該定位偵測通孔的開口面積。

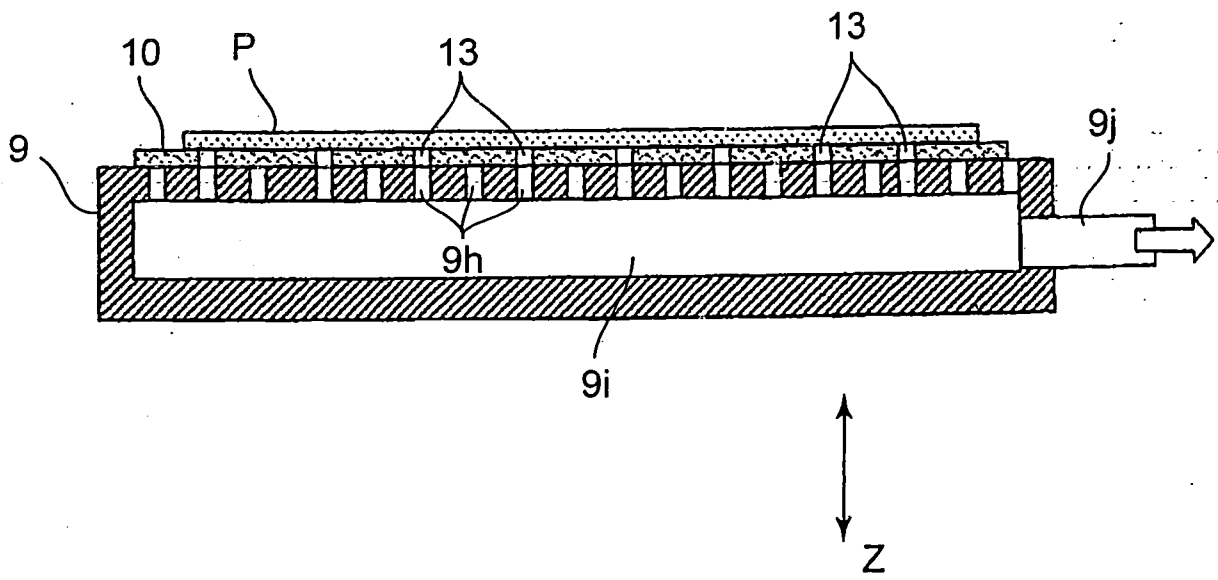
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之工件加工機，其中，該光接收開口於一水平方向的截面呈圓形。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之工件加工機，其中，該光接收開口的直徑大於該定位偵測通孔的直徑。

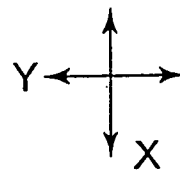
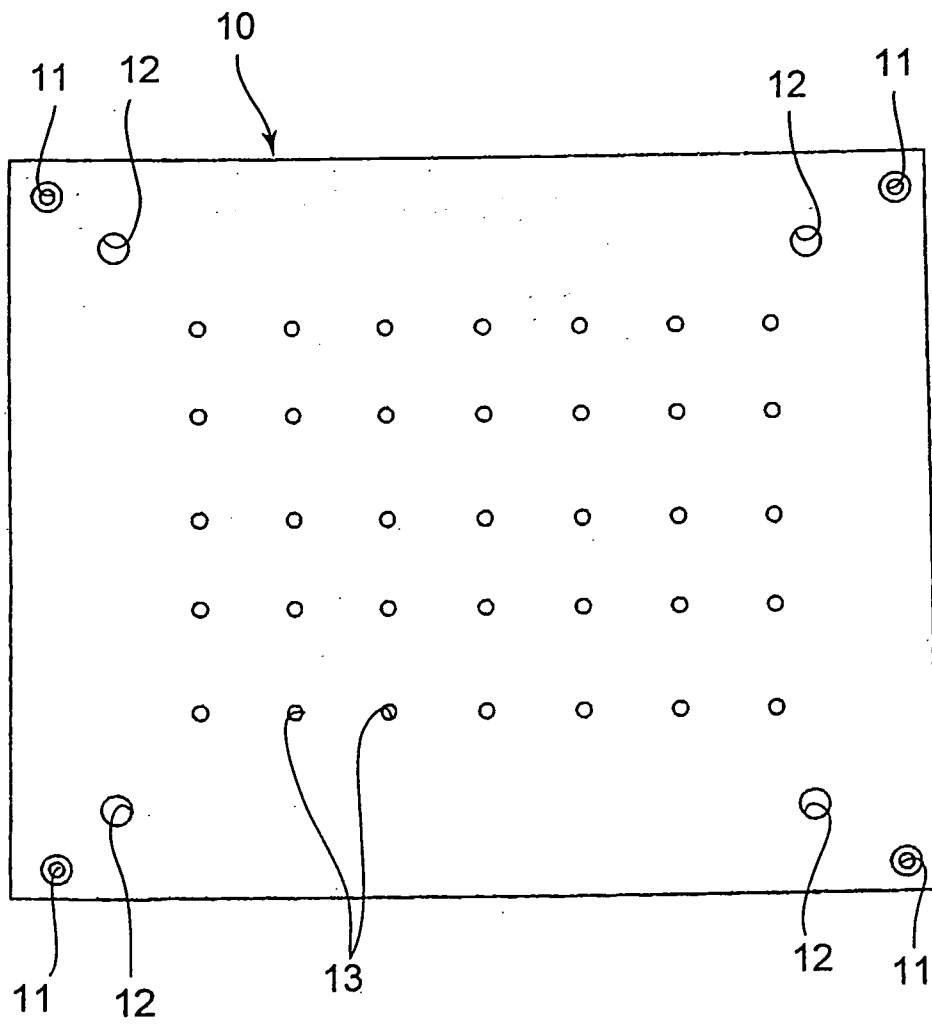
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之工件加工機，其中，該平板中介元件的厚度大於該光接收開口的直徑。



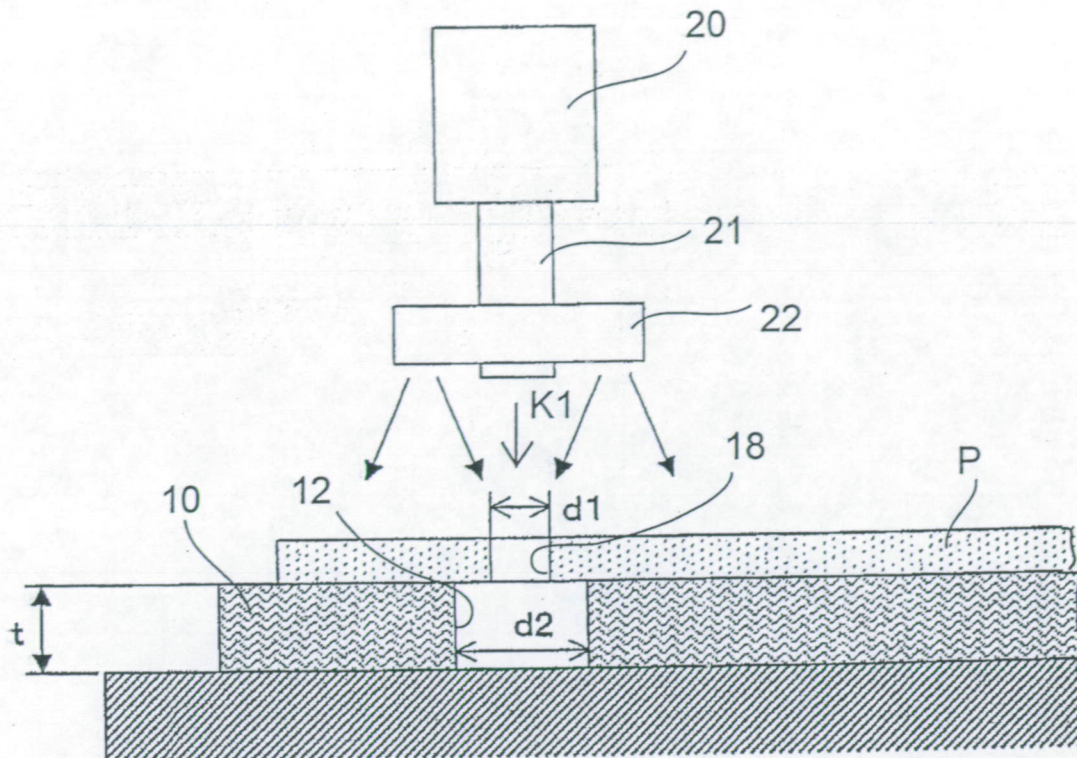
第1圖



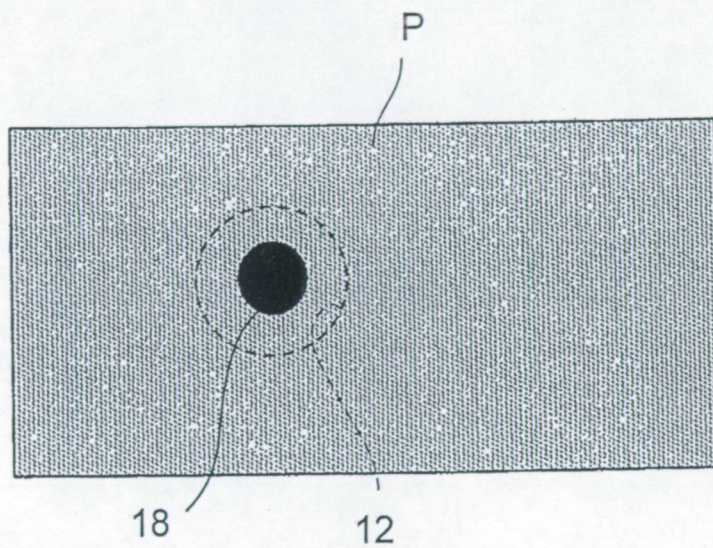
第2圖



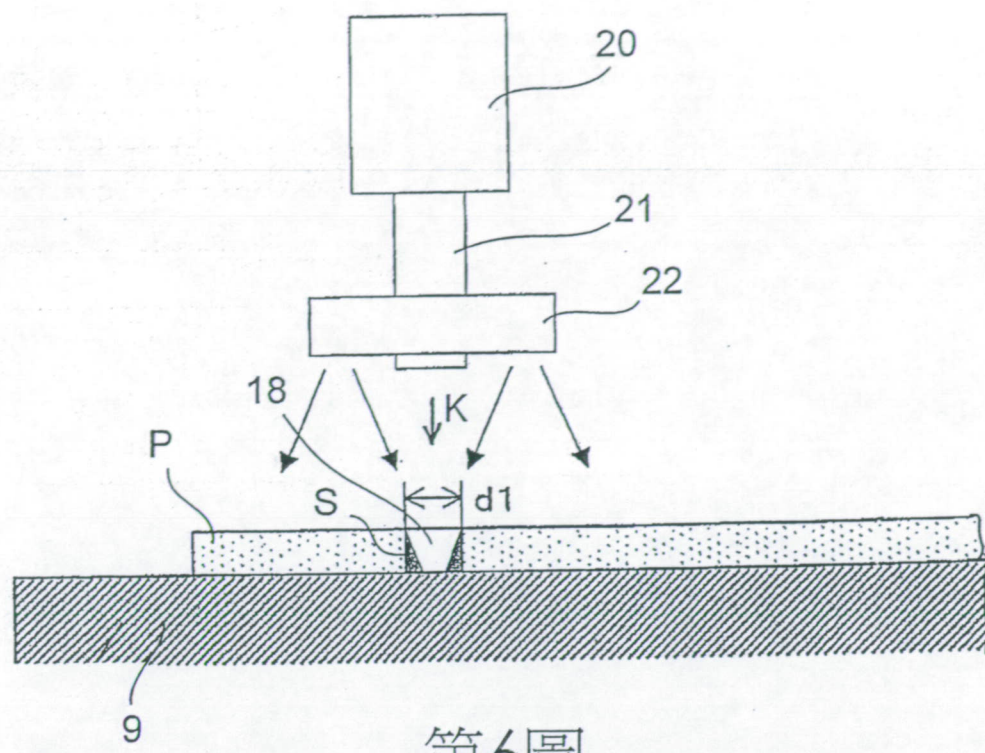
第3圖



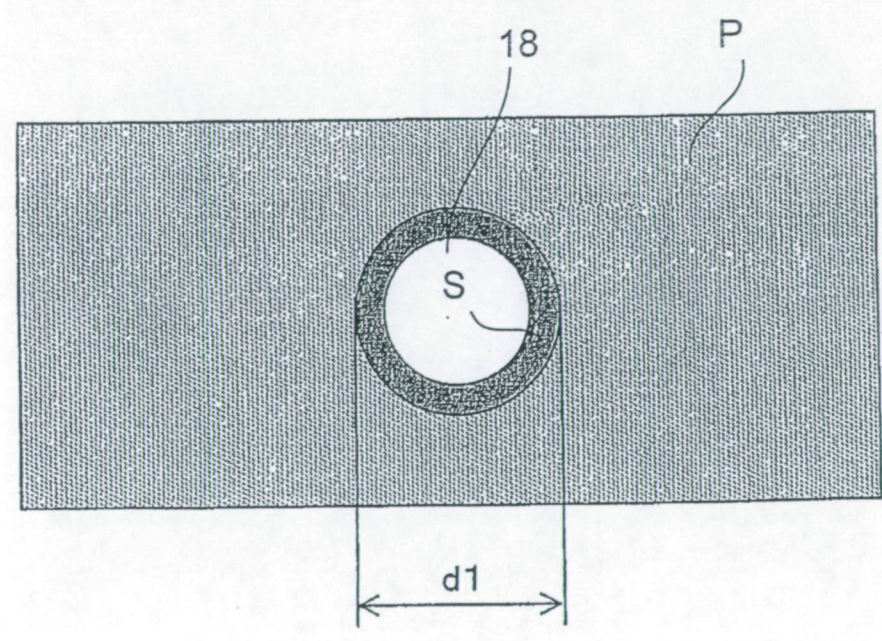
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖